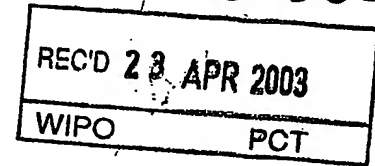


Rec'd PCT/PTO 15 JUL 2004
10/501722



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
 einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 03 221.1
Anmeldetag: 28. Januar 2002
Anmelder/Inhaber: Siemens Aktiengesellschaft,
 München/DE
Bezeichnung: Vorrichtung und Verfahren zur Vermeidung
 von Retrainingvorgängen bei integrierter
 Voice- und xDSL-Datenübertragung
IPC: H 04 L, H 04 M, H 04 B

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
 sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 06. März 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
 Im Auftrag

Werner

Werner

**PRIORITY
 DOCUMENT**
 SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
 COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



Beschreibung

Vorrichtung und Verfahren zur Vermeidung von Retrainingsvorgängen bei integrierter Voice- und xDSL-Datenübertragung

5

Die Erfindung betrifft eine Datenkommunikationseinrichtung gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1, sowie Datenkommunikationsverfahren gemäß den Oberbegriffen der Ansprüche 9 und 10.

- 10 Zur Übertragung von Daten werden Übertragungssignale z.B. über twisted-pair-Leitungen von einer (ersten) Datenkommunikationseinrichtung, z.B. einer Sende/Empfangseinrichtung aus an eine oder mehrere weitere Datenkommunikationseinrichtungen, z.B. weitere Sende/Empfangseinrichtungen übertragen, und um-
- 15 gekehrt. Die (erste) Sende/Empfangseinrichtung kann z.B. eine in einer EWSD-Endvermittlungsstelle (EWSD = Elektronisches Wählsystem Digital) vorgesehene elektronische Baugruppe sein, die mehrere Modems aufweist (Modem = Modulator/Demodulator)..

- 20 An jedem Modem ist eine Teilnehmer-Anschlußleitung, z.B. eine oder mehrere twisted-pair-Leitungen angeschlossen, über die jeweils entsprechende Übertragungssignale z.B. an eine an einem Teilnehmer-Endanschluß vorgesehene elektronische Baugruppe übertragen werden (und über die entsprechende Übertragungssignale von der Teilnehmer-Endanschluß-Baugruppe an das
- 25 Endvermittlungsstellen-Modem übertragen werden).

- Die Datenkommunikation zwischen der EWSD-Endvermittlungsstelle und dem Teilnehmer-Endanschluß kann z.B. auf Basis von
- 30 POTS- (Plain Old Telephone Service), ISDN- (Integrated Services Digital Network), oder xDSL- (x Digital Subscriber Line) Datenübertragungsprotokollen erfolgen, z.B. mittels ADSL- Datenübertragung bzw. gemäß den Standards ITU G.992.1 (G.dmt) bzw. ITU G.992.2 (G.Lite).

35

Bei der Datenkommunikation gemäß einem xDSL-Protokoll werden mehrere Frequenzbänder (bins) verwendet, die oberhalb der zur

POTS- bzw. ISDN-(Sprach-)Datenübertragung genutzten Frequenzbänder liegen. Zur Übertragung von Daten in einem bestimmten Frequenzband kann z.B. eine Cosinus-Schwingung verwendet werden, deren Frequenz z.B. in der Mitte des entsprechenden Frequenzbands angeordnet ist.

Beispielsweise kann jedem zu übertragenden Bit oder jeder zu übertragenden Bitfolge (z.B. unter Verwendung eines Phasensterns) eine Cosinus-Schwingung bestimmter Amplitude und Phase zugeordnet sein. Aus der Amplitude und Phase der jeweils empfangenen Cosinus-Schwingung kann in der Empfangseinrichtung das jeweils übertragene Bit bzw. die jeweils übertragene Bitfolge bestimmt werden.

Bei integrierten Lösungen für POTS- bzw. ISDN-(Sprach-)Daten- und DSL-Datenübertragung (sog. integrierte Sprach/Daten-Übertragung) liegen in der jeweiligen EWSD-Endvermittlungsstelle bzw. dem jeweiligen Teilnehmer-Endanschluß der POTS- bzw. ISDN-(Sprach-)Datenpfad, und der DSL-Datenpfad parallel zueinander. Zur Unterdrückung der gegenseitigen Störbeeinflussung zwischen den Pfaden ist der DSL-Datenpfad über einen Hochpaß, z.B. einen kapazitiv gekoppelten Übertrager angeschlossen, und der POTS- bzw. ISDN-(Sprach-)Datenpfad über einen Tiefpaß, z.B. eine Spule.

Solange der POTS- bzw. ISDN-(Sprach-)Datenpfad seinen Betriebszustand nicht ändert, d.h. in einem aktivierten bzw. deaktivierten Modus bleibt, bleibt die Eingangsimpedanz der EWSD-Endvermittlungsstelle bzw. des Teilnehmer-Endanschlusses konstant, so dass eine DSL-Datenverbindung störungsfrei aufgebaut, und ohne Retrainingvorgänge aufrechterhalten werden kann.

Demgegenüber führt eine Änderung des Betriebsmodus des POTS- bzw. ISDN-(Sprach-) Datenpfads bei der jeweiligen EWSD-Endvermittlungsstelle bzw. beim jeweiligen Teilnehmer-Endanschluß zu einer Änderung von deren bzw. dessen Eingangs-

impedanz, und somit zu Amplituden- und Phasenänderungen bei den zur DSL-Übertragung verwendeten, von der jeweiligen Endvermittlungsstelle bzw. vom jeweiligen Teilnehmer-

5 Endanschluss empfangenen Cosinus-Schwingungen. Dies kann je nach Größe der Änderungen zu Bitfehlern führen, oder einen Abbruch und erneuten Aufbau der DSL-Datenverbindung (sog. Retraining) erforderlich machen.

10 Die Erfindung hat zur Aufgabe, eine neuartige Datenkommunikationseinrichtung, sowie neuartige Datenkommunikationsverfahren zur Verfügung zu stellen.

15 Die Erfindung erreicht diese und weitere Ziele durch die Gegenstände der Ansprüche 1, 9 und 10. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Gemäß einem Grundgedanken der Erfindung wird eine Datenkommunikationseinrichtung bereitgestellt, mit welcher unter Verwendung ein- und derselben Leitung unter Nutzung unterschiedlicher Frequenzbereiche verschiedene Signale mit einer weiteren Datenkommunikationseinrichtung ausgetauscht werden können, wobei die Datenkommunikationseinrichtung eine erste Signalaustauscheinrichtung, insbesondere eine erste Schnittstelleneinrichtung aufweist, die aktiviert wird, wenn unter Nutzung eines ersten Frequenzbereichs Signale mit der weiteren Datenkommunikationseinrichtung ausgetauscht werden sollen, und eine zweite Signalaustauscheinrichtung, insbesondere eine zweite Schnittstelleneinrichtung, die verwendet wird, um unter Nutzung eines zweiten Frequenzbereichs Signale mit der weiteren Datenkommunikationseinrichtung auszutauschen, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Signalaustauscheinrichtung auch dann aktiviert wird, wenn unter Verwendung der zweiten Signalaustauscheinrichtung unter Nutzung des zweiten Frequenzbereichs Signale mit der weiteren Datenkommunikationseinrichtung ausgetauscht werden sollen, um ansonsten beim Aktivieren oder Deaktivieren der ersten Signalaustauschein-

20
25
30
35

richtung auftretende, den Signalaustausch über den zweiten Frequenzbereich störende Leitungs-Impedanzänderungen zu vermeiden (Anspruch 1).

- 5 Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird eine Datenkommunikationseinrichtung bereitgestellt, mit welcher unter Verwendung ein- und derselben Leitung unter Nutzung unterschiedlicher Frequenzbereiche verschiedene Signale mit einer weiteren Datenkommunikationseinrichtung ausgetauscht werden können, wobei die Datenkommunikationseinrichtung eine erste Signalaustauscheinrichtung aufweist, die aktiviert wird, wenn unter Nutzung eines ersten Frequenzbereichs Signale mit der weiteren Datenkommunikationseinrichtung ausgetauscht werden sollen, und eine zweite Signalaustauscheinrichtung, die verwendet wird, um unter Nutzung eines zweiten Frequenzbereichs Signale mit der weiteren Datenkommunikationseinrichtung auszutauschen, dadurch gekennzeichnet, dass die Datenkommunikationseinrichtung eine Ermittlungseinrichtung aufweist, mit welcher ermittelt wird, ob beim Aktivieren oder Deaktivieren der ersten Signalaustauscheinrichtung auftretende Leitungs-Impedanzänderungen zu Bitfehlern oder zu einer zu hohen Bitfehlerrate beim unter Verwendung der zweiten Signalaustauscheinrichtung unter Nutzung des zweiten Frequenzbereichs durchgeführten Signalaustausch führen (Anspruch 2).

- Besonders bevorzugt ist eine Ausgestaltung, bei welcher dann, wenn ermittelt wird, dass beim Aktivieren oder Deaktivieren der ersten Signalaustauscheinrichtung auftretende Leitungs-Impedanzänderungen zu Bitfehlern oder zu einer zu hohen Bitfehlerrate führen, die erste Signalaustauscheinrichtung auch dann aktiviert wird, wenn unter Verwendung der zweiten Signalaustauscheinrichtung unter Nutzung des zweiten Frequenzbereichs Signale mit der weiteren Datenkommunikationseinrichtung ausgetauscht werden sollen, und sonst die erste Signalaustauscheinrichtung nur dann aktiviert wird, wenn unter Verwendung der ersten Signalaustauscheinrichtung unter Nutzung

des ersten Frequenzbereichs Signale mit der weiteren Datenkommunikationseinrichtung ausgetauscht werden sollen.

- Über den ersten Frequenzbereich können z.B. POTS-Sprachsignale, und über den zweiten Frequenzbereich, sowie weitere Frequenzbereiche, z.B. einen dritten, vierten und fünften Frequenzbereich z.B. DSL-Signale übertragen werden. Diese werden z.B. mittels eines QAM-Verfahrens kodiert.
- Besonders bevorzugt ist eine Ausgestaltung der Erfindung, bei welcher dann, wenn ermittelt wird, dass beim Aktivieren oder Deaktivieren der ersten Signalaustauscheinrichtung auftretende Leitungs-Impedanzänderungen zu Bitfehlern oder zu einer zu hohen Bitfehlerrate führen, die Zuordnung von Bits oder Bitfolgen zum zweiten oder dritten (DSL-) Frequenzbereich (und/oder die Bitzuordnung zu den übrigen (DSL-) Frequenzbereichen) geändert wird.
- Im folgenden wird die Erfindung anhand mehrerer Ausführungsbeispiele und der beigefügten Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt:
- Figur 1 eine schematische Darstellung eines Datenkommunikationssystems mit Sende/Empfangseinrichtungen gemäß der vorliegenden Erfindung;
- Figur 2 eine schematische Darstellung der von einer erfindungsgemäßen Sende/Empfangseinrichtung zur POTS- bzw. ISDN-, und zur DSL-Datenübertragung verwendeten Frequenzbänder;
- Figur 3 eine schematische Darstellung eines zur DSL-Datenübertragung verwendeten Phasensterns; und

Figur 4 eine schematische Detaildarstellung einer beim Datenkommunikationssystem gemäß Figur 1 verwendeten Sende/Empfangseinrichtung.

5

In Figur 1 ist ein Beispiel für ein Datenkommunikationssystem 1 gemäß der vorliegenden Erfindung gezeigt.

Das Datenkommunikationssystem 1 weist eine an ein Telefonnetz (hier: das öffentliche Telefonnetz 10) angeschlossene Endvermittlungsstelle 11 (hier: ein elektronisches Wählsystem digital bzw. EWSD) auf. In der Endvermittlungsstelle 11 sind mehrere Sende/Empfangseinrichtungen 15 vorgesehen, die über Teilnehmeranschlußleitungen 12, z.B. twisted-pair-Leitungen jeweils mit Sende/Empfangseinrichtungen 14 verbunden sind, die in Teilnehmer-Endanschlußeinrichtungen 13 angeordnet sind. Die twisted-pair-Leitungen bestehen jeweils aus zwei Adern 12a, 12b. Zur Datenübertragung über die jeweiligen Adernpaare werden differentielle bzw. symmetrische Signale verwendet.

Die Datenkommunikation zwischen den in der Endvermittlungsstelle 11 vorgesehenen Sende/Empfangseinrichtungen 15 und den Sende/Empfangseinrichtungen 14 der Teilnehmer-Endanschlußeinrichtungen 13 erfolgt mittels POTS- (Plain Old Telephone Service) bzw. ISDN- (Integrated Services Digital Network) (Sprach-)Datenübertragung, sowie mittels xDSL- (x Digital Subscriber Line) Datenübertragung.

Gemäß Figur 2 werden bei der xDSL-Datenübertragung mehrere in einem Frequenzbereich 6 liegende Frequenzbänder (bins) 6a, 6b, 6c, 6d verwendet, die oberhalb einer Frequenz f_1 liegen. Der Frequenzbereich 5 unterhalb der Frequenz f_1 wird für herkömmliche POTS- bzw. ISDN- (Sprach-)Datenübertragung genutzt. Im Falle einer POTS-Datenübertragung beträgt f_1 ungefähr 25 - 35 kHz, insbesondere 30 kHz, und im Falle einer ISDN-Datenübertragung ungefähr 130 kHz.

Zur DSL-Datenübertragung zwischen entsprechenden Endvermittlungsstellen-Sende/Empfangseinrichtungen 15 und Teilnehmer-Sende/Empfangseinrichtungen 14 (und umgekehrt) kann z.B. ein QAM-Verfahren eingesetzt werden. Hierbei werden für jedes

5 Frequenzband 6a, 6b, 6c, 6d, 6e Cosinusschwingungen verwendet, deren Frequenzen z.B. jeweils in der Mitte des entsprechenden Frequenzbands 6a, 6b, 6c, 6d, 6e liegen können.

Zur Codierung der zu übertragenden Daten in einer Cosinusschwingung kann z.B. der in Figur 3 gezeigte Phasenstern

10 16 verwendet werden. Dieser weist mehrere konzentrische Kreise auf, denen jeweils eine Cosinus-Schwingungsamplitude bestimmter Höhe A1, A2, A3 zugeordnet ist. Auf jedem Kreis liegen - bei jeweils unterschiedlichen Winkeln ϕ_1 , ϕ_2 , ϕ_3 bzw.

15 ϕ_4 - mehrere (hier: 16) Punkte a, b, c, d, e, f, denen jeweils eine von mehreren verschiedenen Bits oder Bitfolgen zugeordnet ist (hier: 16 verschiedene 4-Bit-Folgen, wobei z.B. die Bitfolge "1010" dem Punkt a zugeordnet ist, die Bitfolge "1010" dem Punkt b, usw.).

20 Jedem der o.g. Winkel ϕ_1 , ϕ_2 , ϕ_3 bzw. ϕ_4 ist eine entsprechende Phasenverschiebung einer Cosinusschwingung bzgl. einem in der Endvermittlungsstellen-Sende/Empfangseinrichtung 15 und der Teilnehmer-Sende/Empfangseinrichtungen 14 synchron

5 laufenden Takt zugeordnet (bzw. bzgl. einem von der jeweiligen Sende/Empfangseinrichtung 14, 15 ausgesendeten Pilotton).

Die Datenübertragung innerhalb des jeweiligen Frequenzbands 6a, 6b, 6c, 6d (bins) kann dann z.B. mit Hilfe einer Cosinusschwingung erfolgen, über deren Amplitude und Phasenverschiebung jeweils eine der o.g. Bits bzw. Bitfolgen gekennzeichnet wird. Aus der Amplitude und Phasenverschiebung der jeweils empfangenen Cosinusschwingung kann in der jeweiligen

30 Sende/Empfangseinrichtung 14, 15 - unter Zuhilfenahme eines dem o.g. Phasenstern 16 entsprechenden Phasensterns - das

35 jeweils übertragene Bit bzw. die jeweils übertragene Bitfolge bestimmt werden.

Figur 4 zeigt eine schematische Detaildarstellung der in der Teilnehmer-Endanschlußeinrichtung 13 vorgesehenen Sende/Empfangseinrichtung 14. Die in der Endvermittlungsstelle 11 vorgesehene, mit der Teilnehmer-Sende/Empfangseinrichtung 14 verbundene Endvermittlungsstellen-Sende/Empfangseinrichtung 15 ist entsprechend ähnlich aufgebaut, wie die in Figur 4 gezeigte Teilnehmer-Sende/Empfangseinrichtung 14.

Die Teilnehmer-Sende/Empfangseinrichtung 14 weist einen TIP-Anschluß und einen RING-Anschluß auf, an denen jeweils eine der zwei Adern 12a bzw. 12b der o.g. Teilnehmeranschlussleitung 12 angeschlossen ist.

Der TIP- und der RING-Anschluß sind über zwei Leitungen 60, 61 jeweils mit einer Spule 62, 63 verbunden. Die Spulen 62, 63 sind über zwei Leitungen 33, 35 an eine Sprachdaten-Schnittstellenschaltung 2a (hier: SLIC bzw. Subscriber Line Interface Circuit) bzw. eine Voice-Leitungstreiberschaltung 2a angeschlossen.

Durch den durch die Spulen 62, 63 gebildeten Tiefpaß wird erreicht, dass im aktiven Betriebsmodus der Sprachdaten-Schnittstellenschaltung 2a (siehe unten) vorzugsweise, d.h. entsprechend der frequenzabhängigen Dämpfung, nur solche Signale an die Sprachdaten-Schnittstellenschaltung 2a weitergeleitet werden, deren Frequenz unterhalb der o.g. Frequenz f_1 (ca. 30kHz) liegt, d.h. mit denen herkömmliche POTS- bzw. ISDN-Daten übertragen werden (vgl. Figur 2).

Des weiteren sind gemäß Figur 4 der TIP- und der RING-Anschluß über zwei weitere Leitungen 64, 65 jeweils mit einem Kondensator 66, 67 verbunden. Der erste Kondensator 66 ist an einen ersten Anschluß eines Übertragers 68 angeschlossen, und der zweite Kondensator 67 an einen zweiten Anschluß des Übertragers 68. Der Übertrager 68 ist über zwei Leitungen 69, 70 an eine DSL-Daten-Schnittstellenschaltung 2b bzw. eine Data-Leitungstreiberschaltung 2b angeschlossen.

Durch den durch die Kondensatoren 66, 67 und den Übertrager 68 gebildeten Hochpaß wird erreicht, dass vorzugsweise, d.h. entsprechend der frequenzabhängigen Dämpfung, nur solche Signale an die DSL-Daten-Schnittstellenschaltung 2b weitergeleitet werden, deren Frequenz oberhalb der o.g. Frequenz f_1 (ca. 30kHz) liegt, d.h. solche Signale, mit denen DSL-Daten übertragen werden (vgl. Figur 2).

Der Übertrager 68 muß gleichstromfrei sein, da er den Speisegleichstrom und Rufstrom in der Sprachdaten-Schnittstellenschaltung 2a nicht kurzschließen darf.

Wie in Figur 4 weiter gezeigt ist, ist die Sprachdaten-Schnittstellenschaltung 2a an eine Analog/Digital-Wandeleinrichtung 3a angeschlossen, die mit einem digitalen Signalprozessor DSP (DSP = digital signal processor) 71 verbunden ist („Sprachpfad“).

Auf entsprechende Weise ist auch die DSL-Daten-Schnittstellenschaltung 2b an eine Analog/Digital-Wandeleinrichtung 3b angeschlossen, die mit einem digitalen Signalprozessor 72 verbunden ist („Datenpfad“).

Zur Übertragung von DSL-Daten wird vom digitalen Signalprozessor 72 aus das jeweils zu übertragende, z.B. von einem entsprechenden Computer ausgegebene, entsprechend gewandelte digitale Datensignal über eine Leitung 84 der Analog/Digital-Wandeleinrichtung 3b zugeführt, dort in ein analoges Datensignal umgewandelt, welches über entsprechende Leitungen 78, 79 an die Schnittstellenschaltung 2b weitergeleitet wird.

In der Schnittstellenschaltung 2b wird das über die Leitung 78 bereitgestellte Signal in einer ersten Signalverstärkungs-einrichtung 4c, und das über die Leitung 79 bereitgestellte Signal in einer zweiten Signalverstärkungseinrichtung 4d verstärkt, so dass von den Signalverstärkungseinrichtungen 4c, 4d dann - unter Zwischenschaltung von mit den o.g. Leitungen

10

69, 70 verbundenen Widerständen 80, 81 - die entsprechenden differentiellen bzw. symmetrischen Datensignale an den Ausgängen der Schnittstellenschaltung 2b (und somit schließlich am TIP-/RING-Anschlußpaar) ausgegeben werden.

5

Zum Empfang von DSL-Daten wird von der Schnittstellenschaltung 2b die Höhe der auf den mit dem TIP- bzw. dem RING-Anschluß verbundenen Leitungen 64, 65 fließenden Ströme (bzw. diese Ströme repräsentierende Größen) gemessen.

10

Hierzu wird in der Schnittstellenschaltung 2b mittels zweier Leitungen 82a, 82b (bzw. mit Hilfe zweier Leitungen 83a, 83b) der durch den Widerstand 80 (bzw. den Widerstand 81) fließende Strom abgegriffen, und die entsprechenden Signale über die Leitungen 82a, 82b (bzw. 83a, 83b) der Analog/Digital-Wandeleinrichtung 3b zugeführt. Dort werden die analogen Datensignale entsprechend gewandelt, und über eine Leitung 77 ein dem empfangenen DSL-Signal entsprechendes, digitales Signal dem digitalen Signalprozessor 72 zugeführt.

15

20

Dadurch können etwaige von der Endvermittlungsstelle 11 über das Adernpaar 12a, 12b an die Teilnehmer-Endanschlusseinrichtung 13 und von der Endanschlusseinrichtung 13 an die Endvermittlungsstelle 11 gesendete DSL-Datensignale abgetastet werden.

30

Zur Übertragung von POTS- bzw. ISDN-(Sprach-)Daten wird vom digitalen Signalprozessor 71 aus das jeweils zu übertragende, z.B. vom Mikrofon eines Telefons ausgegebene, entsprechend gewandelte digitale (Sprach-)Datensignal über eine Leitung 17 der Analog/Digital-Wandeleinrichtung 3a zugeführt, dort in ein analoges (Sprach-)Datensignal umgewandelt, und über eine Leitung 18 an die Schnittstellenschaltung 2a weitergeleitet.

35

In der Schnittstellenschaltung 2a wird das (Sprach-)Datensignal über eine Leitung 19 einer ersten Signalverstärkungs-einrichtung 4a (z.B. einem Operationsverstärker) zugeführt,

und über eine Leitung 20 einer zweiten Signalverstärkungseinrichtung 4b (z.B. einem Operationsverstärker).

Wie weiter unten noch genauer erläutert, ist die erste Signalverstärkungseinrichtung 4a über einen Schalter 73 mit der Leitung 33, und damit über die Spule 62 mit dem TIP-Anschluß, und die zweite Signalverstärkungseinrichtung 4b über einen Schalter 74 mit der Leitung 35, und damit über die Spule 63 mit dem RING-Anschluß verbunden, so dass bei einem geschlossenen, d.h. leitenden Zustand der Schalter 73, 74 („aktiver Betriebsmodus“) von den Signalverstärkungseinrichtungen 4a, 4b dann die entsprechenden differentiellen bzw. symmetrischen (Sprach-)Datensignale am TIP-/RING-Anschlußpaar angelegt werden können.

15

Im aktiven Betriebsmodus wird die Höhe der auf den mit dem TIP- bzw. dem RING-Anschluß verbundenen Leitungen 33, 35 fließenden Ströme von Stromsensoreinrichtungen 36, 37 gemessen.

20

Die erste Stromsensoreinrichtung 36 ist zwischen die erste Signalverstärkungseinrichtung 4a und den Schalter 73 geschaltet, und die zweite Stromsensoreinrichtung 37 zwischen die zweite Signalverstärkungseinrichtung 4b und den Schalter 74.

25

Die Stromsensoreinrichtungen 36, 37 liefern ein die Höhe des jeweils fließenden Stroms repräsentierendes Signal über entsprechende Leitungen 38, 39 an eine Steuereinheit 40a.

30

Dadurch können etwaige von der Endvermittlungsstelle 11 über das Adernpaar 12a, 12b an die Teilnehmer-Endanschlußeinrichtung 13 und von der Endanschlusseinrichtung 13 an die Endvermittlungsstelle 11 gesendete, analoge POTS- bzw. ISDN- (Sprach-)Datensignale abgetastet, und über eine Leitung 48 an die Analog/Digital-Wandeleinrichtung 3a weitergeleitet werden, an deren Ausgang dann ein digitales (Sprach-)Signal („Voice“) zur Verfügung gestellt wird, welches über eine Lei-

35

tung 49 an den digitalen Signalprozessor 71 weitergeleitet wird.

5 Beim Übergang vom aktiven in den passiven Betriebsmodus werden die Schalter 73, 74, wie weiter unten noch genauer erläutert wird, in einen gesperrten Zustand gebracht, und ein mit der Leitung 33 verbundener, weiterer Schalter 41a, sowie zwei weitere, mit der Leitung 35 verbundene Schalter 40, 41b in einen geschlossenen, d.h. leitenden Zustand.

10

Der erste Schalter 41a ist - außer mit der mit dem TIP-Anschluß verbundenen Leitung 33 - mit einem ersten hochohmigen Widerstand 42 verbunden (hier: ein Widerstand mit einem Widerstand R_1 von $1k\Omega$ bis $10k\Omega$). Auf entsprechende Weise ist
15 der zweite Schalter 41b - außer mit der mit dem RING-Anschluß verbundenen Leitung 35 - mit einem zweiten hochohmigen Widerstand 43 verbunden (hier: ein Widerstand mit einem Widerstand R_2 von $1k\Omega$ bis $10k\Omega$).

20 Der erste Widerstand 42 ist an eine Stromsensoreinrichtung 44 angeschlossen, die mit einer positiven Versorgungsspannung U_+ verbunden ist, und der zweite Widerstand 43 an eine mit einer negativen Versorgungsspannung U_- verbundenen Stromsensoreinrichtung 45.

5

Nach dem Schließen der Schalter 41a, 41b kann ein Strom von der positiven Versorgungsspannung U_+ über die Stromsensoreinrichtung 44, den ersten Widerstand 42, und den ersten Schalter 41a zur mit dem TIP-Anschluß verbundenen Leitung 33 fließen,
30 von dort aus zu der mit dem RING-Anschluß verbundenen Leitung 35, sowie über den zweiten Schalter 41b, den zweiten Widerstand 43 und die Stromsensoreinrichtung 45 weiter zur negativen Versorgungsspannung U_- .

35 Die Höhe der durch den ersten bzw. zweiten Widerstand 42, 43 fließenden Ströme wird von den Stromsensoreinrichtungen 44, 45 gemessen. Diese liefern die Höhe des jeweils fließen-

den Stroms repräsentierendes Signal über entsprechende Leitungen 46, 47 an die Steuereinheit 40a (Abtasten der Adern 12a, 12b im passiven Betriebsmodus).

- 5 Wie in Figur 4 weiter gezeigt ist, ist der o.g. Schalter 40 - außer mit der mit dem RING-Anschluß verbundenen Leitung 35 - mit einem Widerstand 75 verbunden, der über einen Kondensator 76 an die mit dem TIP-Anschluß verbundene Leitung 33 angeschlossen ist.

10

Die RC-Kombination aus dem Widerstand 75, und dem Kondensator 76 ist so bemessen, dass die Eingangsimpedanz der Sprachdaten-Schnittstellenschaltung 2a im passiven Betriebsmodus (möglichst) identisch bzw. im wesentlichen identisch ist zu deren Eingangsimpedanz im aktiven Betriebsmodus (dort wird in den Leitungstreibern 4a und 4b eine Eingangsimpedanz synthetisiert, die eine Grenzfrequenz f_1 von ca. 30kHz aufweist und bei höheren Frequenzen etwa den Wert von R_{75} annimmt).

15

- 20 Die verbleibende, geringe, beim Umschalten zwischen den Betriebsmodi auftretende Impedanzänderung ist u.a. auf Bauteiltoleranzen zurückzuführen. Diese Impedanzänderung wirkt sich vor allem bei solchen zur DSL-Datenübertragung verwendeten Frequenzbändern bzw. bins 6a, 6b aus, bei denen die jeweils übertragenen Cosinusschwingungen eine relativ niedrige Frequenz aufweisen (da die Impedanz der Spulen 62, 63 bei diesen Frequenzen relativ niedrig ist).

25

- Die verbleibende Impedanzänderung ist so klein, dass die hierdurch verursachte Amplitudenänderungen der übertragenen Cosinusschwingungen $< 0,1$ dB sind, und die hierdurch verursachten Phasenänderungen $< 1^\circ$.

30

- Dennoch ist denkbar, dass derartige Amplituden- und Phasenänderungen so groß sind, dass sie zu Bitfehlern führen, und/oder einen Abbruch und erneuten Aufbau der DSL-Datenverbindung (sog. Retraining) erforderlich machen.

35

Zur Vermeidung von Bitfehlern bzw. von Retrainingvorgängen wird bei der hier dargestellten Sende/Empfangseinrichtung 14 (und entsprechend z.B. auch bei der Sende/Empfangseinrichtung 15) z.B. das folgende Verfahren verwendet (Verfahren I):

5 Beim Aufbau der DSL-Datenverbindung (Trainingsphase) werden gemäß dem DSL-Standard (z.B. unter Steuerung des digitalen Signalprozessors 72) - in Abhängigkeit vom für das jeweilige, in Figur 2 gezeigte Frequenzband 6a, 6b, 6c, 6d (bin) gelten-
10 den Signal-Rauschverhältnis - jedem Frequenzband 6a, 6b, 6c, 6d (bin) eine bestimmte Anzahl an Bits bzw. Bitfolgen zugeordnet (vgl. den in Figur 3 gezeigten Phasenstern 16).

15 (Zur Schätzung des Signal-Rauschverhältnisses (Signal to Noise Ratio bzw. SNR) können (ebenfalls unter Steuerung des digitalen Signalprozessors 72) z.B. von der Sende/Empfangseinrichtung 14 aus über das Adernpaar 12a, 12b Referenzdaten an die Sende/Empfangseinrichtung 15 übertragen, und dort mit - vorab in der Sende/Empfangseinrichtung 15 ge-
20 speicherten - Vergleichsdaten verglichen werden.)

Je mehr Bits bzw. Bitfolgen einem bestimmten Frequenzband 6a, 6b, 6c, 6d (bin) zugeordnet werden, desto kleiner ist der Abstand zwischen je zwei gültigen Codewörtern, und desto höher
25 ist die Chance, dass die o.g. beim Umschalten zwischen den Betriebsmodi auftretenden Amplituden- und Phasenänderungen zu Bitfehlern führen, und/oder einen Abbruch und erneuten Aufbau der DSL-Datenverbindung erforderlich machen.

30 Bei der hier gezeigten Sende/Empfangseinrichtung 14 wird - z.B. durch Durchführen einer entsprechenden Simulation im digitalen Signalprozessor 72 - vorab für jedes verwendete Frequenzband 6a, 6b, 6c, 6d (bin) ermittelt, wie groß die o.g. beim Umschalten zwischen den Betriebsmodi auftretenden Cosi-
35 nusschwingungs-Amplituden- und -Phasenänderungen sind.

Dies geschieht unter Berücksichtigung der Übertragungstechnischen Eigenschaften des Sprachpfads, des Datenpfads, sowie des jeweiligen Übertragungskanal. (Die Übertragungstechnischen Eigenschaften des Übertragungskanal können z.B. durch ermittelt werden, dass unter Steuerung des digitalen Signalprozessors 72 Testsignale von der Sende/Empfangseinrichtung 14 aus an den Adern 12a, 12b ausgegeben werden, und die korrespondierenden Echosignale gemessen, und/oder die gesendeten Testsignale in der Sende/Empfangseinrichtung 15 ausgewertet werden.)

Aus der ermittelten Größe der beim Umschalten zwischen den Betriebsmodi auftretenden Cosinusschwingungs-Amplituden- und -Phasenänderungen wird dann abgeleitet, ob die Impedanzänderung zu Bitfehlern führen, und/oder einen Abbruch und erneuten Aufbau der DSL-Datenverbindung erforderlich machen würde, oder nicht.

Wird ermittelt, dass die Impedanzänderung zu Bitfehlern führen, und/oder einen Abbruch und erneuten Aufbau der DSL-Datenverbindung erforderlich machen würde (und muß die Bitallokation unverändert bleiben), wird - unabhängig davon, ob gerade eine POTS- bzw. ISDN-(Sprach-)Datenübertragung durchgeführt werden soll, oder nicht, - (kurz) vor der dem Beginn der Übertragung von DSL-Daten der Sprachpfad in den o.g. aktiven Betriebsmodus gebracht (d.h. die Schalter 73, 74 werden in einen leitenden Zustand gebracht, und der Schalter 41a, sowie die Schalter 40, 41b in einen sperrenden, d.h. nicht leitenden Zustand).

Erst dann wird mit der Übertragung von DSL-Daten begonnen, d.h. der erste DSL-Metarahmen gesendet. (Gemäß dem DSL-Protokoll findet die DSL-Datenübertragung jeweils zu vorbestimmten Zeitabschnitten, d.h. innerhalb bestimmter Rahmen bzw. Frames statt. Dabei sind mehrere (z.B. 69) verschiedene, jeweils eine vorbestimmte Zeitdauer andauernde Rahmen zu einem Meta-Rahmen zusammengefasst (auf den ein weiterer, ent-

sprechend wie der erste Meta-Rahmen aufgebauter Meta-Rahmen folgt, usw.). Die Meta-Rahmen können z.B. eine Dauer von jeweils 10 - 25 ms, insbesondere von ungefähr 17 ms aufweisen. Laut DSL-Protokoll stellt der erste Rahmen des jeweiligen Meta-Rahmens einen sog. Synchronisationsrahmen dar, auf den mehrere (z.B. 68) (Nutz-)Datenrahmen folgen.)

Alternativ wird vor Beginn der DSL-Datenübertragung nicht der gesamte Sprachpfad (d.h. die Sprachdaten-Schnittstellenschaltung 2a, die Analog/Digital-Wandeleinrichtung 3a, und der Signalprozessor 71) in den o.g. aktiven Zustand gebracht, sondern lediglich Teile hiervon, z.B. nur die Sprachdaten-Schnittstellenschaltung 2a (Hochvolt-SLIC 2a (SLIC = Subscriber Line Interface Circuit)) bzw. die im Hochvolt-SLIC bzw. in der Schnittstellenschaltung 2a zur Impedanzsynthese notwendigen Teile - beispielsweise dadurch, dass diese Teile nach dem Schließen der Schalter 73, 74 durch Umlegen entsprechender, weiterer Schalter galvanisch von den übrigen Teilen getrennt werden.

Dadurch kann die Verlustleistung im Sprachpfad verringert werden.

(Kurz) nach Beendigung der DSL-Übertragung (d.h. nach Aussenden des letzten der o.g., aufeinanderfolgenden Meta-Rahmen) wird der Sprachpfad (oder werden die o.g. Sprachpfad-Teile) wieder in den o.g. passiven Betriebsmodus gebracht (d.h. die Schalter 73, 74 werden wieder in einen sperrenden, d.h. nicht leitenden Zustand gebracht, und der Schalter 41a, sowie die Schalter 40, 41b in einen leitenden Zustand) - es sei denn, dass jetzt eine POTS- bzw. ISDN-(Sprach-)Datenübertragung durchgeführt werden soll.

Zum oben beschriebenen Umschalten des Sprachpfads bzw. der entsprechenden Sprachpfad-Teile in den o.g. aktiven bzw. passiven Zustand werden vom digitalen Signalprozessor 72 über ein Leitungspaar 85 entsprechende Steuersignale an einen

Controller 86 geliefert, der dann durch Übertragen entsprechender Aktivier- bzw. Deaktivier-Steuersignale über Leitungen 87 den Sprachpfad bzw. die Sprachdaten-Schnittstellenschaltung 2a, die Analog/Digital-Wandeleinrichtung 3a, und den Signalprozessor 71 entsprechend aktiviert bzw. deaktiviert.

Alternativ oder zusätzlich zum oben erläuterten Verfahren wird zur Vermeidung von Bitfehlern bzw. von Retrainingvorgängen bei der hier dargestellten Sende/Empfangseinrichtung 14 (und entsprechend z.B. auch bei der Sende/Empfangseinrichtung 15) auch das folgende Verfahren verwendet (Verfahren II):

Wird wie oben erläutert vom digitalen Signalprozessor 72 ermittelt, dass die Impedanzänderung beim Umschalten der Sprachpfad-Betriebsmodi zu Bitfehlern führen, und/oder einen Abbruch und erneuten Aufbau der DSL-Datenverbindung erforderlich machen würde, wird vom digitalen Signalprozessor 72 die Bitallokation geändert.

Dies ist möglich, weil über die Adern 12a, 12b in der Regel DSL-Daten mit einer wesentlich höheren Datenrate übertragen werden können, als es der jeweilige Netzwerkprovider zulässt.

Aus diesem Grund müssen in vielen Fällen nicht so viele Bits zu einem bestimmten Frequenzband 6a, 6b, 6c, 6d (bin) zugeordnet werden, wie nach dem jeweiligen Signal-Rauschverhältnis eigentlich möglich wären.

Deshalb können vom digitalen Signalprozessor 72 aus solchen Frequenzbändern 6a, 6b, 6c, 6d (bins) ursprünglich diesen zugeordnete Bits (wieder) entfernt werden, bei welchen die Impedanzänderung beim Umschalten der Betriebsmodi zu Bitfehlern führen würde (vorzugsweise aus Frequenzbändern 6a im unteren Frequenzbereich).

18

Diese Bits können dann zu solchen Frequenzbändern 6a, 6b, 6c, 6d (bins) zugeordnet werden, denen gemäß dem o.g. Signal-Rauschverhältnis (eigentlich) mehr Bits zugeordnet werden können, als ursprünglich geschehen (vorzugsweise zu Frequenzbändern 6d im oberen Frequenzbereich).

10 Daraufhin wird vom digitalen Signalprozessor 72 erneut eine Simulation durchgeführt, und ermittelt, wie groß nach der Änderung der Bitallokation für jedes verwendete Frequenzband 6a, 6b, 6c, 6d (bin) die o.g. beim Umschalten zwischen den Betriebsmodi auftretenden Cosinusschwingungs-Amplituden- und -Phasenänderungen sind - bzw. ob die Impedanzänderung zu Bitfehlern führen, und/oder einen Abbruch und erneuten Aufbau der DSL-Datenverbindung erforderlich machen würde, oder
15 nicht.

Ist dies der Fall, wird die Zuordnung der Bits zu den einzelnen Frequenzbändern 6a, 6b, 6c, 6d ggf. erneut geändert, usw., und/oder wird alternativ dann das oben beschriebene, erste Bitfehler-Vermeidungsverfahren (Verfahren I) durchgeführt.

5

Bezugszeichenliste

| | | |
|----|-----|-------------------------------------|
| | 1 | Kommunikationssystem |
| | 2a | Sprachdaten-Schnittstellenschaltung |
| 5 | 2b | DSL-Daten-Schnittstellenschaltung |
| | 3a | Analog/Digital-Wandeleinrichtung |
| | 3b | Analog/Digital-Wandeleinrichtung |
| | 4a | Signalverstärkungseinrichtung |
| | 4b | Signalverstärkungseinrichtung |
| 10 | 4c | Signalverstärkungseinrichtung |
| | 4d | Signalverstärkungseinrichtung |
| | 5 | Frequenzbereich |
| | 6 | Frequenzbereich |
| | 6a | Frequenzband |
| 15 | 6b | Frequenzband |
| | 6c | Frequenzband |
| | 6d | Frequenzband |
| | 6e | Frequenzband |
| | 10 | Telefonnetz |
| 20 | 11 | Endvermittlungsstelle |
| | 12 | Teilnehmeranschlußleitung |
| | 12a | Ader |
| | 12b | Ader |
| | 13 | Teilnehmer-Endanschlußeinrichtung |
| 25 | 14 | Sende/Empfangseinrichtung |
| | 15 | Sende/Empfangseinrichtung |
| | 16 | Phasenstern |
| | 17 | Leitung |
| | 18 | Leitung |
| 30 | 19 | Leitung |
| | 20 | Leitung |
| | 33 | Leitung |
| | 35 | Leitung |
| | 36 | Stromsensoreinrichtung |
| 35 | 37 | Stromsensoreinrichtung |
| | 38 | Leitung |
| | 39 | Leitung |

| | | |
|----|-----|---------------------------|
| | 40 | Schalter |
| | 40a | Steuereinheit |
| | 41a | Schalter |
| | 41b | Schalter |
| 5 | 42 | Widerstand |
| | 43 | Widerstand |
| | 44 | Stromsensoreinrichtung |
| | 45 | Stromsensoreinrichtung |
| | 46 | Leitung |
| 10 | 47 | Leitung |
| | 48 | Leitung |
| | 49 | Leitung |
| | 60 | Leitung |
| | 61 | Leitung |
| 15 | 62 | Spule |
| | 63 | Spule |
| | 64 | Leitung |
| | 65 | Leitung |
| | 66 | Kondensator |
| 20 | 67 | Kondensator |
| | 68 | Übertrager |
| | 69 | Leitung |
| | 70 | Leitung |
| | 71 | Digitaler Signalprozessor |
| 25 | 72 | Digitaler Signalprozessor |
| | 73 | Schalter |
| | 74 | Schalter |
| | 75 | Widerstand |
| | 76 | Kondensator |
| 30 | 77 | Leitung |
| | 78 | Leitung |
| | 79 | Leitung |
| | 80 | Widerstand |
| | 81 | Widerstand |
| 35 | 82a | Leitung |
| | 82b | Leitung |
| | 83a | Leitung |

83b Leitung
84 Leitung
-85 Leitungspaar
86 Controller
5 *87 Leitung

Patentansprüche

1. Datenkommunikationseinrichtung (14), mit welcher unter
5 Verwendung ein- und derselben Leitung (12) unter Nutzung un-
terschiedlicher Frequenzbereiche (5, 6) verschiedene Signale
mit einer weiteren Datenkommunikationseinrichtung (15) ausgetauscht werden können, wobei die Datenkommunikationseinrichtung (14) eine erste Signalaustauscheinrichtung (2a) auf-
10 weist, die aktiviert wird, wenn unter Nutzung eines ersten
Frequenzbereichs (5) Signale mit der weiteren Datenkommunikationseinrichtung (15) ausgetauscht werden sollen, und eine
zweite Signalaustauscheinrichtung (2b), die verwendet wird,
um unter Nutzung eines zweiten Frequenzbereichs (6) Signale
15 mit der weiteren Datenkommunikationseinrichtung (15) auszutauschen,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
die erste Signalaustauscheinrichtung (2a) auch dann aktiviert
wird, wenn unter Verwendung der zweiten Signalaustauschein-
20 richtung (2b) unter Nutzung des zweiten Frequenzbereichs (6)
Signale mit der weiteren Datenkommunikationseinrichtung (15)
ausgetauscht werden sollen, um ansonsten beim Aktivieren oder
Deaktivieren der ersten Signalaustauscheinrichtung (2a) auf-
tretende, den Signalaustausch über den zweiten Frequenzbe-
5 reich (6) störende Leitungs-Impedanzänderungen zu vermeiden.

2. Datenkommunikationseinrichtung (14), insbesondere Daten-
kommunikationseinrichtung (14) nach Anspruch 1, mit welcher
unter Verwendung ein- und derselben Leitung (12) unter Nut-
30 zung unterschiedlicher Frequenzbereiche (5, 6) verschiedene
Signale mit einer weiteren Datenkommunikationseinrichtung
(15) ausgetauscht werden können, wobei die Datenkommunikationseinrichtung (14) eine erste Signalaustauscheinrichtung
(2a) aufweist, die aktiviert wird, wenn unter Nutzung eines
35 ersten Frequenzbereichs (5) Signale mit der weiteren Daten-
kommunikationseinrichtung (15) ausgetauscht werden sollen,
und eine zweite Signalaustauscheinrichtung (2b), die verwen-

det wird, um unter Nutzung eines zweiten Frequenzbereichs (6) Signale mit der weiteren Datenkommunikationseinrichtung (15) auszutauschen,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass

5 die Datenkommunikationseinrichtung (14) eine Ermittlungseinrichtung (72) aufweist, mit welcher ermittelt wird, ob beim Aktivieren oder Deaktivieren der ersten Signalaustauscheinrichtung (2a) auftretende Leitungs-Impedanzänderungen zu Bitfehlern oder zu einer zu hohen Bitfehlerrate beim unter Ver-
10 wendung der zweiten Signalaustauscheinrichtung (2b) unter Nutzung des zweiten Frequenzbereichs (6) durchgeführten Signalaustausch führen.

3. Datenkommunikationseinrichtung (14) nach Anspruch 2, bei
15 welcher dann, wenn ermittelt wird, dass beim Aktivieren oder Deaktivieren der ersten Signalaustauscheinrichtung (2a) auftretende Leitungs-Impedanzänderungen zu Bitfehlern oder zu einer zu hohen Bitfehlerrate führen, die erste Signalaus-
20 tauscheinrichtung (2a) auch dann aktiviert wird, wenn unter Verwendung der zweiten Signalaustauscheinrichtung (2b) unter Nutzung des zweiten Frequenzbereichs (6) Signale mit der weiteren Datenkommunikationseinrichtung (15) ausgetauscht werden sollen, und sonst die erste Signalaustauscheinrichtung (2a)
25 nur dann aktiviert wird, wenn unter Verwendung der ersten Signalaustauscheinrichtung (2a) unter Nutzung des ersten Frequenzbereichs (5) Signale mit der weiteren Datenkommunikationseinrichtung (15) ausgetauscht werden sollen.

4. Datenkommunikationseinrichtung (14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher zur Vermeidung von beim
30 Aktivieren oder Deaktivieren der ersten Signalaustauscheinrichtung (2a) auftretenden, den Signalaustausch über den zweiten Frequenzbereich (6) störenden Leitungs-Impedanzänderungen nicht die gesamte erste Signalaus-
35 tauscheinrichtung (2a), sondern nur ein Teil hiervon aktiviert wird.

5. Datenkommunikationseinrichtung (14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher zum Datenaustausch unter Nutzung des zweiten Frequenzbereichs (6a), und zum Datenaustausch unter Nutzung eines dritten Frequenzbereichs (6b) je-
5 dem dieser Frequenzbereiche (6a, 6b) eine bestimmte Anzahl von Bits oder Bitfolgen (a, b, c, d) zugeordnet ist.

6. Datenkommunikationseinrichtung (14) Anspruch 5, bei welcher dann, wenn ermittelt wird, dass beim Aktivieren oder De-
10 aktivieren der ersten Signalaustauscheinrichtung (2a) auftretende Leitungs-Impedanzänderungen zu Bitfehlern oder zu einer zu hohen Bitfehlerrate führen, die Zuordnung von Bits oder Bitfolgen (a, b, c, d) zum zweiten oder dritten Frequenzbe-
reich (6a, 6b) geändert wird.

15

7. Datenkommunikationseinrichtung (14) Anspruch 5 oder 6, bei welcher die zum Datenaustausch verwendeten Übertragungssignale DSL-Signale sind.

20

8. Datenkommunikationseinrichtung (14) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei welcher die unter Nutzung des ersten Frequenzbereichs (5) gesendeten Signale Sprachsignale sind.

5

9. Datenkommunikationsverfahren, insbesondere zur Verwendung durch eine Datenkommunikationseinrichtung (14) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei eine erste Signalaustauscheinrichtung (2a) aktiviert wird, wenn unter Nutzung eines ersten Frequenzbereichs (5) ein Signalaustausch über eine
30 Leitung (12) durchgeführt werden soll,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass das Verfahren den Schritt aufweist:

- Ermitteln, ob beim Aktivieren oder Deaktivieren der ersten Signalaustauscheinrichtung (2a) auftretende Leitungs-
35 Impedanzänderungen zu Bitfehlern oder zu einer zu hohen Bitfehlerrate bei einem über die gleiche Leitung (12) unter Verwendung einer zweiten Signalaustauscheinrichtung (2b) unter

Nutzung eines zweiten Frequenzbereichs (6) durchgeführten Signalaustausch führen.

- 5 10. Datenkommunikationsverfahren, insbesondere zur Verwendung durch eine Datenkommunikationseinrichtung (14) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei eine erste Signalaus-tauscheinrichtung (2a) aktiviert wird, wenn unter Nutzung eines ersten Frequenzbereichs (5) ein Signalaustausch über eine Leitung (12) durchgeführt werden soll,

10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass das Verfahren den Schritt aufweist:

- Aktivieren der ersten Signalaus-tauscheinrichtung (2a) auch dann, wenn über die Leitung (12) unter Verwendung einer zweiten Signalaus-tauscheinrichtung (2b) unter Nutzung eines
15 zweiten Frequenzbereichs (6) ein Signalaustausch durchgeführt werden soll, um ansonsten beim Aktivieren oder Deaktivieren der ersten Signalaus-tauscheinrichtung (2a) auftretende, den Signalaustausch über den zweiten Frequenzbereich (6) störende Leitungs-Impedanzänderungen zu vermeiden.

Zusammenfassung

Vorrichtung und Verfahren zur Vermeidung von Retrainingsvorgängen bei integrierter Voice- und xDSL-Datenübertragung

5

Die Erfindung betrifft ein Datenkommunikationsverfahren sowie eine Datenkommunikationseinrichtung (14), mit welcher unter Verwendung ein- und derselben Leitung (12) unter Nutzung unterschiedlicher Frequenzbereiche (5, 6) verschiedene Signale mit einer weiteren Datenkommunikationseinrichtung (15) ausgetauscht werden können, wobei die Datenkommunikationseinrichtung (14) eine erste Signalaustauscheinrichtung (2a) aufweist, die aktiviert wird, wenn unter Nutzung eines ersten Frequenzbereichs (5) Signale mit der weiteren Datenkommunikationseinrichtung (15) ausgetauscht werden sollen, und eine zweite Signalaustauscheinrichtung (2b), die verwendet wird, um unter Nutzung eines zweiten Frequenzbereichs (6) Signale mit der weiteren Datenkommunikationseinrichtung (15) auszutauschen, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Signalaustauscheinrichtung (2a) auch dann aktiviert wird, wenn unter Verwendung der zweiten Signalaustauscheinrichtung (2b) unter Nutzung des zweiten Frequenzbereichs (6) Signale mit der weiteren Datenkommunikationseinrichtung (15) ausgetauscht werden sollen, um ansonsten beim Aktivieren oder Deaktivieren der ersten Signalaustauscheinrichtung (2a) auftretende, den Signalaustausch über den zweiten Frequenzbereich (6) störende Leitungs-Impedanzänderungen zu vermeiden.

Fig. 4

Voice Line-Driver

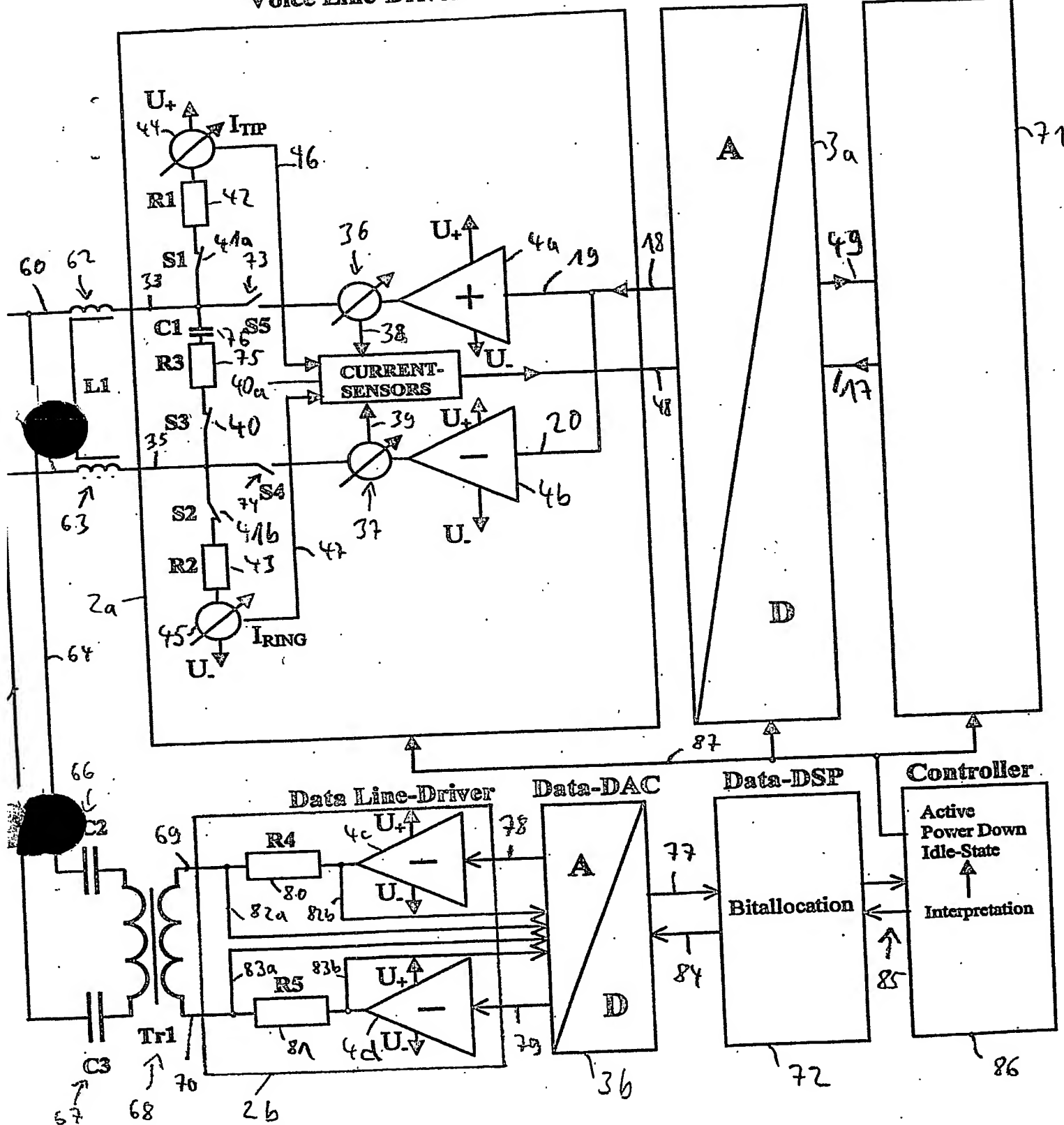
Voice
DACVoice-
DSP

Fig. 4.

FIG 1

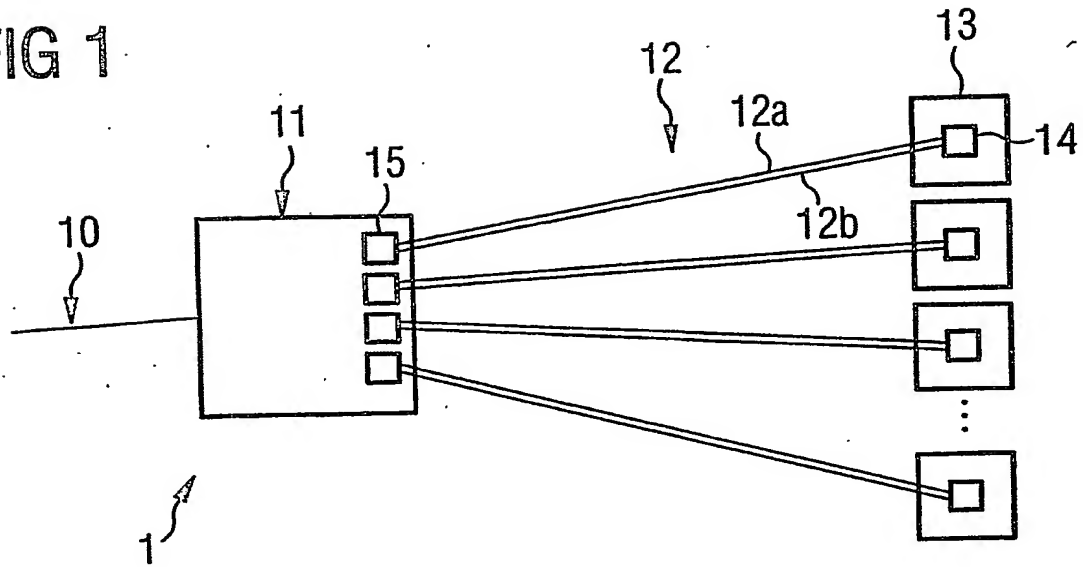


FIG 2

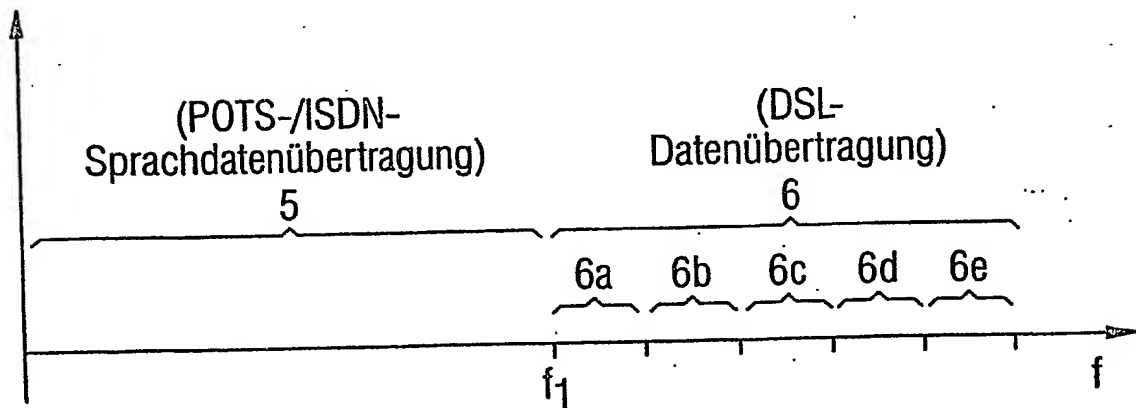
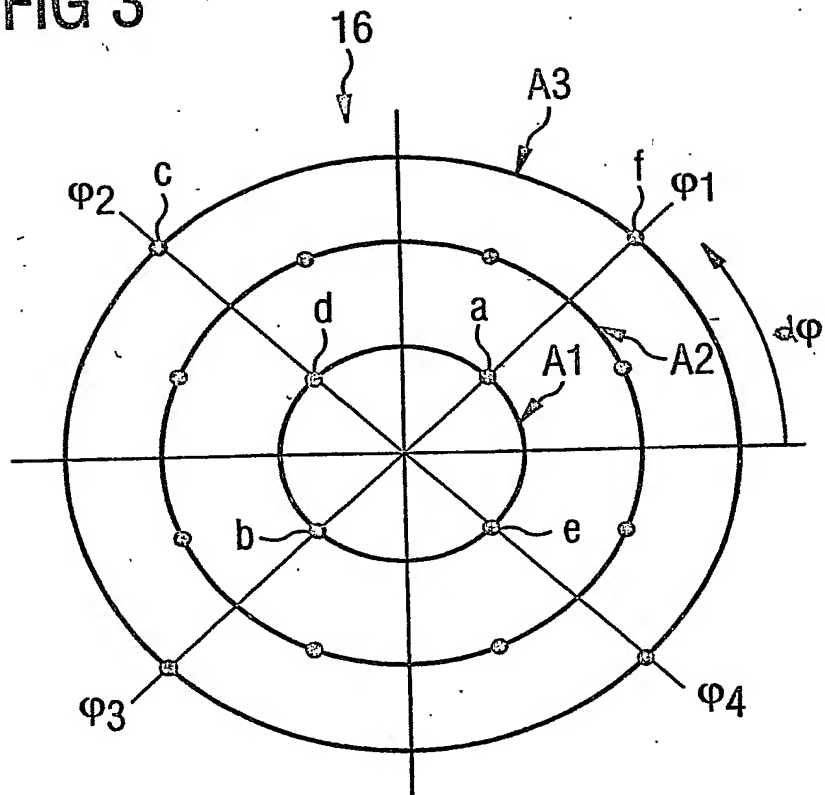


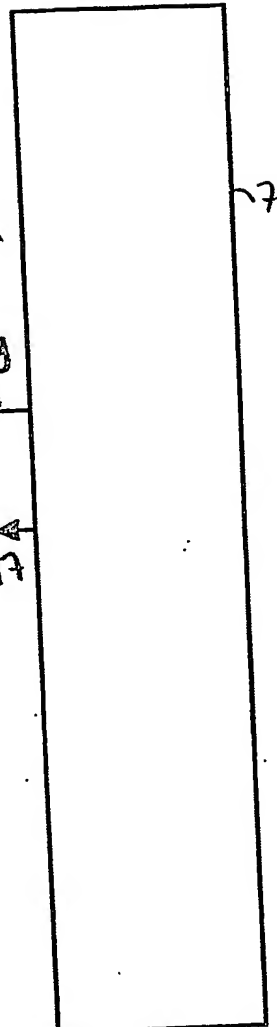
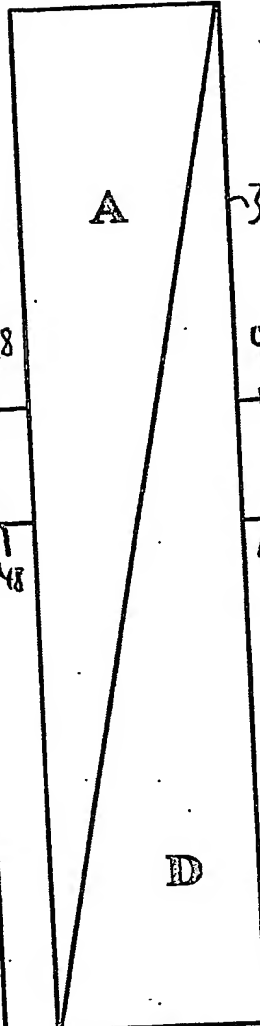
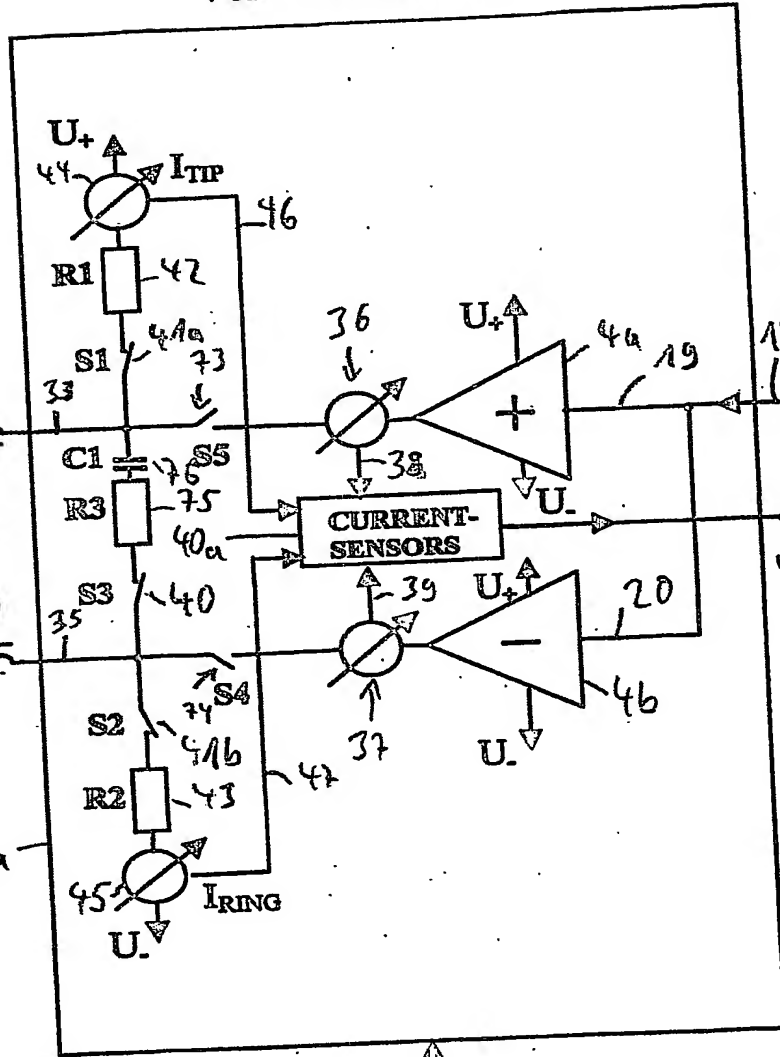
FIG 3



Voice Line-Driver

Voice DAC

Voice-DSP

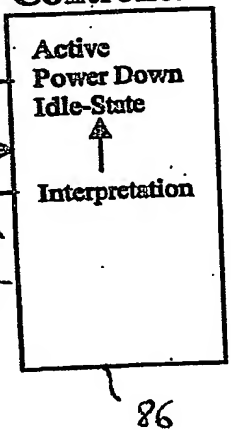
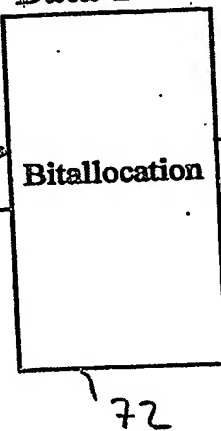
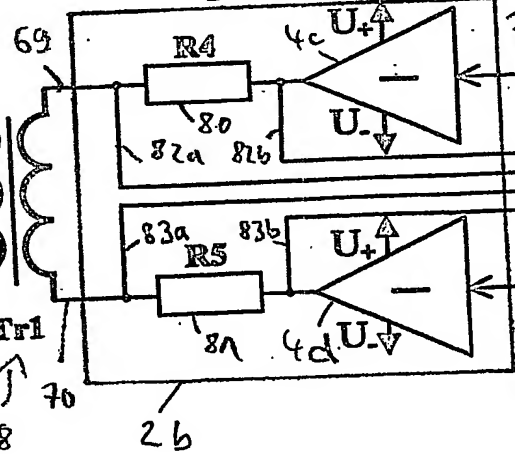


Data Line-Driver

Data-DAC

Data-DSP

Controller



14

Fig. 4